

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-178643

(43)Date of publication of application : 11.08.1986

(51)Int.Cl.

G01N 15/12

(21)Application number : 60-020299

(71)Applicant : TOA MEDICAL ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 05.02.1985

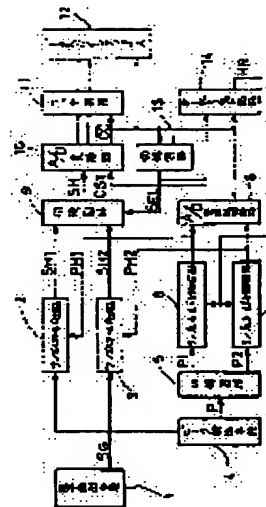
(72)Inventor : KOSAKA TOKIHIRO

(54) PARTICLE ANALYSER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an analytical result containing no detection error, by alternately holding a detection signal having a peak value corresponding to the size of a particle and performing change-over operation on the basis of an A/D conversion operation finish signal.

CONSTITUTION: The particle detection signal SG outputted from a particle detection means 1 has a peak value corresponding to the size of a particle and applied to sample hold circuits 2, 3 being peak holding means and a peak detection means 4. The means 4 changes over the output levels of change-over signals P1, P2 every time a peak detection pulse P is inputted to apply the same to sample hold control circuits 6, 7 which, in turn, applies control signals PH1, PH2 to the circuits 2, 3 and an A/D converting control circuit 8. The outputs of the circuits 2, 3 are applied to an A/D converter 10 through a change-over circuit 9 and a change-over circuit 13 controls the change-over of the circuit 9 on the basis of the conversion operation finish signal of the converter 10. By this method, analysis generating no detection error can be performed even when the peak intervals of a particle detection signal are short.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-178643

⑬ Int.Cl.⁴

G 01 N 15/12

識別記号

庁内整理番号

7246-2G

⑭ 公開 昭和61年(1986)8月11日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 粒子分析装置

⑯ 特 願 昭60-20299

⑰ 出 願 昭60(1985)2月5日

⑱ 発 明 者 小 坂 時 弘 神戸市兵庫区大開通6丁目3番17号 東亜医用電子株式会社内

⑲ 出 願 人 東亜医用電子株式会社 神戸市兵庫区大開通6丁目3番17号

⑳ 代 理 人 弁理士 宮井 暎夫

明 細 書

1. 発明の名称

粒子分析装置

2. 特許請求の範囲

粒子を検出し粒子の大きさに対応したピークを有する粒子検出信号を出力する粒子検出手段と、前記粒子検出信号を入力しピーク値を交互に保持する第1および第2のピーク値保持手段と、前記粒子検出信号の前記ピークを検出するピーク検出手段と、このピーク検出手段の出力に反響して前記第1および第2のピーク値保持手段のピーク値保持動作を交互に切り換えて制御する制御手段と、前記第1および第2のピーク値保持手段からのそれぞれの出力を交互に切り換えて出力する切換手段と、この切換手段の出力をデジタル値に変換するアナログ/デジタル変換手段とを備え、前記切換手段は前記アナログ/デジタル変換手段の変換動作終了信号に基づいて切換動作を行なうことを特徴とする粒子分析装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、血球などの粒子の粒度を測定する粒子分析装置に関し、さらに詳しくは粒子検出信号波のピーク値をデジタル値に変換し、そのデジタル値に基づいて粒度を測定する粒子分析装置に関するものである。

〔従来の技術〕

血球などの粒子の粒度を測定する装置として、導電式粒子検出装置がある。導電式粒子検出装置において、粒子の検出は次のようにして行なわれる。塩濃度0.8%程度の薄い電解質液中に測定用粒子を浮遊させた懸濁液を作成し、その懸濁液に微細孔を有する絶縁壁で隔絶された一対の電極を浸漬する。そして一対の電極間に電位差を与え、前記微細孔を通じてのみ、電極間に電流が流れるようにし、絶縁壁で隔絶された液間に水圧差を加え、微細孔を通じて液とともに粒子を流過させる。このとき、粒子径に対する微細孔径を適切に選べば、流過する粒子の体積に比例した電流変化が電極間に生ずる。その電流変化を示す粒子検出信号

から測定用粒子の粒度を求める。

上述のようにして得られた粒子検出信号が、A/D (アナログ/デジタル) 変換され、マイクロコンピュータなどで処理され、その処理結果の粒度分布情報などが粒度記録装置に出力される。

このような粒子分析装置において、粒子検出信号のピーク値を粒子の大きさとして求めるために、粒子検出信号がA/D変換されるが、2つの粒子が前記検出孔をほぼ同時に連続して流過すると、2つ粒子の検出を示す2つのピークの間隔が非常に接近してしまう。通常、そのピーク間隔は数100 μ sec であるが、そのときは10 μ sec と極端に短くなる。このような場合においても検出誤差が生じないようにA/D変換を行なうには、一般的にそれに見合う高速度動作のA/D変換器が必要とされる。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、一般的に高速度動作のA/D変換器が高価であることと、10 μ sec 以内に連続して粒子が流過する確率が低いなどの理由で、高速度動作の

この発明の粒子分析装置は、粒子を検出し粒子の大きさに対応したピークを有する粒子検出信号を出力する粒子検出手段と、前記粒子検出信号を入力しピーク値を交互に保持する第1および第2のピーク値保持手段と、前記粒子検出信号の前記ピークを検出するピーク検出手段と、このピーク検出手段の出力に基いて前記第1および第2のピーク値保持手段のピーク値保持動作を交互に切り換えて制御する制御手段と、前記第1および第2のピーク値保持手段からのそれぞれの出力を交互に切り換えて出力する切換手段と、この切換手段の出力をデジタル値に変換するアナログ/デジタル変換手段とを備え、前記切換手段は前記アナログ/デジタル変換手段の変換動作終了信号に基づいて切換動作を行なうことを特徴とする。

(作用)

この発明の粒子分析装置は、粒子検出信号のピーク検出毎にピーク値を第1および第2のピーク値保持手段で交互に保持し、第1および第2のピーク値保持手段からのそれぞれの出力をアナログ

A/D変換器が用いられることは少ない。従来では低速動作のA/D変換器を用いて、上述のような状態において検出誤差が生じないようにするためにその検出波高値に対して補正が行なわれている。その補正率は装置ごとに異なり、一定とはならないため、誤差による検出誤差が生じる。

他の従来例として、特願昭54-107395号に示されるように、分周回路を用いて一定比率で粒子検出信号を抽出し、A/D変換することが考えられるが、この場合検出情報が減るため、粒子の濃度が薄いときや計数時間が短いときには、滑らかな粒度分布曲線が得られない。また得られた測定結果の信頼性も低い。

その他、特願昭58-50449号に示されるように、信号記憶メモリを複数設けた例もあるが、この場合制御回路が複雑となるとともに、複数の同じ装置の並設が必要となる問題がある。

この発明の目的は、回路構成が簡単でかつ分析精度の高い粒子分析装置を提供することである。

(問題点を解決するための手段)

/デジタル変換動作終了時点で切り換えてアナログ/デジタル変換手段に与え、デジタル値に変換するので、粒子検出信号のピーク間隔が比較的短いときでも検出誤差のない分析結果が得られ、高い分析精度を保つことができる。

(実施例)

この発明の一実施例を第1図および第2図に基づいて説明する。第1図はこの発明の一実施例の粒子分析装置の構成を示すブロック図であり、第2図はその動作を説明するためのタイミングチャートである。

粒子検出手段1は、従来技術で述べたような構成で粒子を検出し、第2図(A)に示されるような粒子検出信号SGを出力する。粒子検出信号SGは粒子の大きさに対応したピークP11、P12、P13、P14を有する。粒子検出手段1から出力された粒子検出信号SGは、ピーク値保持手段であるサンプルホールド回路2、3およびピーク検出手段4に与えられる。

ピーク検出手段4は、粒子検出信号SGが与え

られ、そのピークP11~P14が入力される毎に第2図(B)に示されるようなピーク検出パルスPを切換回路5に出力する。

フリップフロップである切換回路5は、ピーク検出パルスPが入力される毎に、第2図(C)、(D)に示されるようなその2つの切換信号P1、P2の出力レベルを切り換えて、サンプルホールド制御回路6、7に与える。

サンプルホールド制御回路6、7は、フリップフロップから成り、第2図(E)、(F)に示されているような制御信号PH1、PH2を出力する。制御信号PH1、PH2は、前記サンプルホールド回路2、3およびA/D変換制御回路8に与えられる。

各サンプルホールド回路2、3は、与えられた粒子検出信号SGを制御信号PH1、PH2に従ってサンプルホールドし、第2図(G)、(H)に示されるようなサンプルホールド信号SH1、SH2をそれぞれ切換回路9に出力する。

切換回路9は、与えられた2つのサンプルホールド時点でレベルの反転するこの切換信号SELに基づいて、サンプルホールド回路2、3から入力されるサンプルホールド信号SH1、SH2の切換動作を行なう。

ホールドリセット回路14は、入力される前記パルスCCの立ち下がり同期してローレベルとなる第2図(M)に示されるようなパルスHRを前記サンプルホールド制御回路6、7に出力する。サンプルホールド制御回路6、7は、このパルスHRに従って、サンプルホールド回路2、3のサンプルホールド期間を制御する。

次にこの粒子分析装置の経時的動作について説明する。時間 t_1 において、粒子検出信号SGにピークP11が存在すると、ピーク検出手段4からピーク検出パルスPが、切換回路5に与えられる。切換回路5では、ピーク検出パルスPの立ち上がりに同期して、その出力信号P1がローレベルからハイレベルとなって出力される。サンプルホールド制御回路8は、入力信号P1の立ち上がりに同期して、制御信号PH1をハイレベルとし、

ルD信号SH1、SH2を交互に切り換え、第2図(I)に示されるような信号SHをA/D変換器10に出力する。

A/D変換器10は、前記A/D変換制御回路8から出力される第2図(J)に示されるような変換開始信号CSTに基づいて、前記信号SHをデジタル値に変換する。そのデジタル化信号は、ラッチ回路11を介してデータ入力インタフェース12に与えられる。またA/D変換器10は、第2図(K)に示されるようなそのA/D変換期間ハイレベルとなるパルスCCを、A/D変換制御回路8、ラッチ回路11、データ入力インタフェース12、切換回路13およびホールドリセット回路14に出力する。

切換回路13は、A/D変換器10のA/D変換動作終了時点を示す入力されるパルス ϕ の立ち下がりに同期して、レベルが反転する第2図(L)に示されるような切換信号SELを切換回路9およびホールドリセット回路14に出力する。切換回路9は、A/D変換器10のA/D変換動作終

サンプルホールド回路2に対してサンプル指示を与える。このとき、サンプルホールド制御回路7から出力される制御信号PH2は、ローレベルのままであり、サンプルホールド回路3では、サンプルホールド動作がなされない。

時間 t_2 では、A/D変換器10において、切換回路9から与えられた信号SHのデジタル変換が終了し、ハイレベルであったパルスCCがローレベルとして出力される。このパルスCCの立ち下がりに同期して、制御信号PH1がハイレベルからローレベルとなり、サンプルホールド回路2におけるサンプルホールド動作が終了する。

次にこの発明が有利に実施される粒子検出信号SGのピークP12、P13が間隔が接近している場合の動作について説明する。時間 t_3 において、ピークP2が検出されると、ピーク検出手段4からピーク検出パルスPが出力される。このピーク検出パルスPの立ち上がりに同期して、切換回路5の出力信号P2がローレベルからハイレベルとなり、サンプルホールド制御回路7から出力

される制御信号PH2がローレベルからハイレベルとなる。したがってサンプルホールド回路3では、粒子検出信号SGのサンプルホールド動作が行なわれる。

時間t₄では、粒子検出信号SGのピークP13が検出され、ピーク検出手段4からピーク検出パルスPが出力される。検出パルスPが入力されると、切換回路5の出力信号P1、P2のレベルが反転され、サンプルホールド制御回路6から出力される制御信号PH1がローレベルからハイレベルとなって、サンプルホールド回路2のサンプルホールド動作が開始される。このときサンプルホールド回路3では、A/D変換器10におけるA/D変換動作が終了していないので、サンプルホールド動作中である。

時間t₅において、A/D変換器10におけるサンプルホールド信号SH2のA/D変換動作が終了すると、切換回路13から出力される切換信号SELのレベルが反転し、サンプルホールド信号SH1が切換回路9で選択され、A/D変換器

の両端が $t_c \times (m-1)$ より長ければ、A/D変換動作は生じない。

一般に粒子検出信号のパルス間隔は、ポアソン分布していることが知られており、たとえば平均のパルス間隔が400 μsec とすると、パルス間隔が20 μsec 以下となる確率は、約4.9%となる。変換所要時間が20 μsec のA/D変換器を用いた場合、サンプルホールド回路が1つのとき、そのA/D変換動作の生じる確率は、4.9%となる。この発明に従ってサンプルホールド回路を2つ設けると、その確率は約0.14%と大幅に減少することができる。また変換所要時間が4倍の80 μsec のA/D変換器を用いた場合でも、サンプルホールド回路を2つ設けることによって、前記確率は約2.9%となり、従来技術のように変換所要時間が20 μsec のA/D変換器を1つ用いるときの確率よりも低くなる。

(発明の効果)

この発明によれば、粒子検出信号のピーク間隔が比較的短いときでも、検出誤差を生じることな

く、高い分析精度を保つことができる。

時間t₆では、A/D変換器10におけるサンプルホールド信号SH1のA/D変換動作の終了とともに、サンプルホールド回路2のサンプルホールド動作が終了される。

従来例では、粒子検出信号の1つのピーク値がA/D変換されている途中で、逆接した次のピークが検出されても、そのピーク値が保持されず無視されて、検出誤差が生じていた。しかし、この実施例では1つの粒子検出信号SGを入力する2つのサンプルホールド回路2、3を設け、粒子検出信号SGのピークを1回検出する毎に、そのピーク値の保持のためのサンプルホールド回路2、3のサンプルホールド動作を交互に切り換えるようにしたので、上述の問題点を解決することができる。したがって比較的低速動作のA/D変換器を用いて高精度な粒子分析を行なうことができる。

この発明に従って、サンプルホールド回路を2つ設けた場合、A/D変換器の変換所要時間がt_cのとき、n個目のパルスと(n+m)個目のパル

く、高い分析精度を保つことができる。

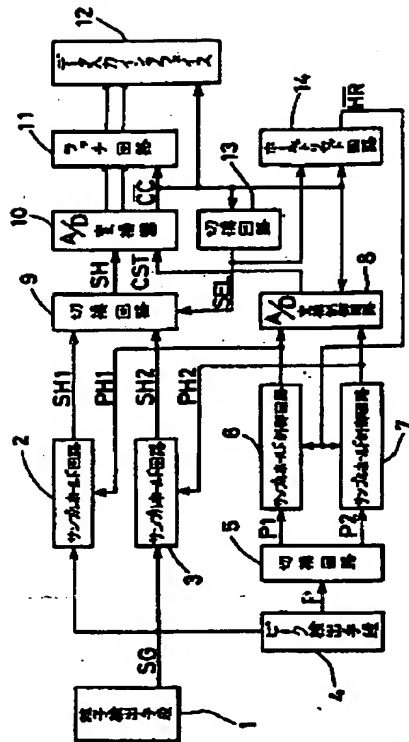
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例の粒子分析装置の構成を示すブロック図、第2図は第1図の粒子分析装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

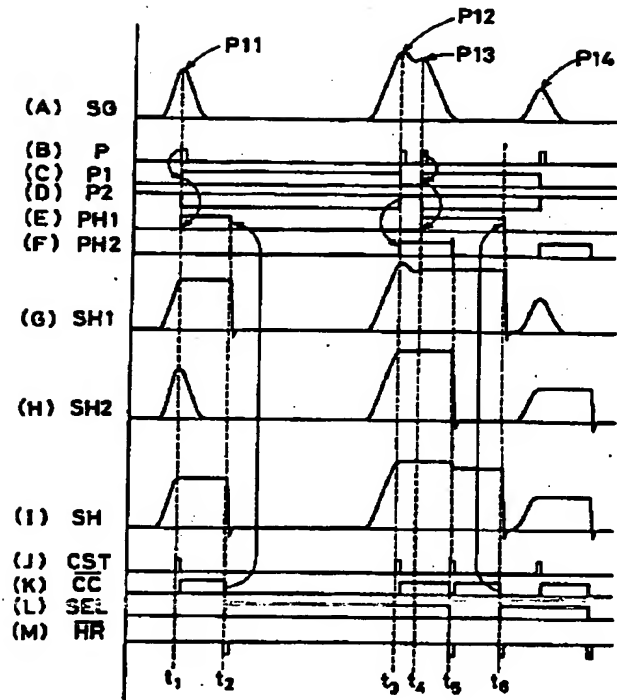
1…粒子検出信号、2、3…サンプルホールド回路、4…ピーク検出手段、5、7…サンプルホールド制御回路、9…切換回路、10…A/D変換器

代理人 弁理士 宮 井 稔 夫





第 1 図



第 2 図